

PAT-NO: JP02001148415A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001148415 A  
TITLE: VACUUM CHUCK UNIT  
PUBN-DATE: May 29, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAGAKURA, KAZUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

APPL-NO: JP11330982

APPL-DATE: November 22, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/68

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vacuum chuck unit having such a constitution that may not damage a wafer and easily detect abnormality.

SOLUTION: The vacuum chuck unit 20 is provided with a vacuum chuck stage 22 provided with a thrust-up pin 21 freely projected and moved back to/from a suction surface 23 and a solenoid valve 26 provided in a vacuum line 24 for connecting the stage 22 and a vacuum pump. The suction unit is provided with a pressure sensor 28 provided in the vacuum line for measuring a pressure inside a vacuum chuck mechanism, a timer 30 and a control part 32. In the vacuum chuck unit, since the thrust-up pin is driven after the pressure sensor detects that the pressure inside the vacuum chuck mechanism returns to the atmospheric

pressure, a body to be chucked during vacuum chuck is not thrust up by the thrust-up pin as before. Thus, the body to be chucked is not damaged by unreasonably thrusting up the body to be chucked during the vacuum chuck.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-148415  
(P2001-148415A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/68

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/68

テーマコード(参考)  
P 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-330982

(22) 出願日 平成11年11月22日 (1999. 11. 22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 永倉 一樹

鹿児島県国分市野口北5番1号 ソニー国  
分株式会社内

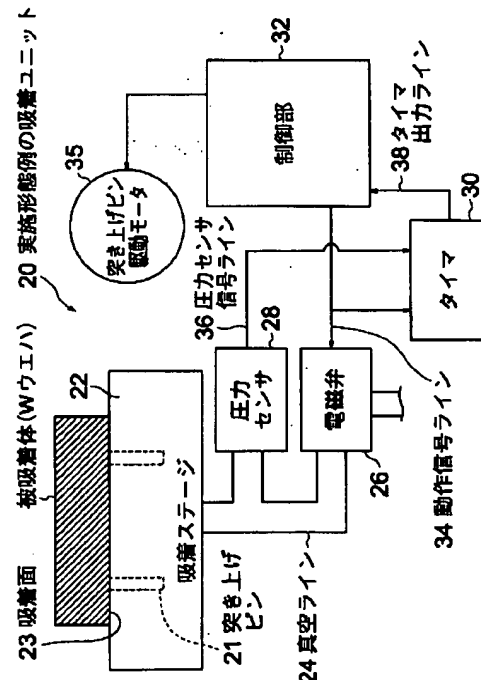
Fターム(参考) 5F031 CA02 HA13 HA33 JA08 JA45  
MA33

(54) 【発明の名称】 吸着ユニット

(57) 【要約】

【課題】 ウエハに損傷を与えないようにし、かつ異常を容易に検知できるような構成の吸着ユニットを提供する。

【解決手段】 本吸着ユニット20は、吸着面23から突出、後退自在な突き上げピン21を有する吸着ステージ22と、吸着ステージ22と真空ポンプとを接続する真空ライン24に設けられた電磁弁26とを備える。吸着ユニットは、真空ラインに設けられ、真空吸着機構内の圧力を測定する圧力センサ28と、タイマ30と、制御部32とを備える。本吸着ユニットでは、真空吸着機構内の圧力が大気圧に戻った旨を圧力センサが検知した後、突き上げピンを駆動するので、従来のように吸着中の被吸着体を突き上げピンで突き上げるようなことは生じない。よって、吸着中の被吸着体を無理に突き上げて、被吸着体に損傷を与えるようなことは生じない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空吸着機構を備えた吸着面を上面に有し、吸着面上に被吸着体を吸着するようにした吸着ステージと、吸着ステージの吸着面から上方に突き出し、被吸着体を上方に突き上げる突き上げピンと、突き上げピンを駆動して上方に被吸着体を突き上げさせる制御装置と、真空吸着機構を吸引する真空吸引装置に接続する真空吸引管に設けられ、自在に開閉して、真空吸着機構を吸着動作させ、また吸着解除させる電磁弁とを備えた吸着ユニットにおいて、

真空吸着機構と電磁弁との間の真空吸引管に設けられた圧力センサを備え、制御装置は、真空吸着機構内の圧力が大気圧である旨を圧力センサが検知した後、突き上げピンを駆動するようにしたことを特徴とする吸着ユニット。

【請求項2】 電磁弁を閉止した時点から所定の設定時間が経過した旨を検出するタイマを備え、タイマが設定時間の経過を検出した時点で、真空吸着機構内の圧力が大気圧である旨を圧力センサが検知しないときには、制御装置は、吸着ユニットが異常であると判断し、吸着ユニットの動作を停止させるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の吸着ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、吸着ステージ上に被吸着体を吸着、保持し、次いで被吸着体の吸着を解除し、突き上げピンで被吸着体を上方に突き上げるようにした吸着ユニットに関し、更に詳細には、被吸着体を損傷しないようにし、かつ突き上げまでの無駄な待ち時間を排除して能率を上げるようにした吸着ユニットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工場では、ウエハの搬送、ウエハの保持等に、ウエハを真空吸着する吸着ユニットを使用することが多い。ここで、図6を使用して、半導体検査装置に設けた従来の吸着ユニットの構成及び動作を説明する。図6(a)から(c)は、それぞれ、吸着ユニットの構成及び動作を示す模式的側面図である。従来の吸着ユニット10は、図1に示すように、上面に設けた吸着面11に被吸着体であるウエハWを真空吸着する真空吸着機構(図示せず)を備えた吸着ステージ12と、吸着ステージ12に設けられ、上方に突出してウエハWを吸着面11から上方に突き上げ、次いでステージ内部に後退する突き上げピン14とを備えている。真空吸着機構は、例えば真空チャックと言われているような機構である。

【0003】吸着ユニット10は、吸着時には、図6(a)に示すように、ウエハWを吸着面11に吸着している。ウエハWに対する所望の処理、例えば電氣的検査を行った後、ウエハWを他所に移動させる際には、先

ず、吸着ユニット10は、真空吸着機構の真空を破って吸着機能を停止し、続いて、図6(b)に示すように、突き上げピン14でウエハWを上方に突き上げる。次いで、ウエハWと吸着ステージ12との間に搬送アームAを挿入させ、図6(c)に示すように、ウエハWを搬送アームA上に載せ、他所に搬送させる。

【0004】吸着ステージ12の吸着機能を停止し、突き上げピン14による突き上げ動作を開始するタイミングは、従来、図7に示すように、吸着解除した後、設定時間Tの経過を待ってから、突き上げている。即ち、吸着ステージ12の真空吸着機構内の圧力が真空状態から大気圧に戻るまでの時間を予め予定して、設定時間Tとして設定し、その時間の経過を待って、突き上げピン14を動作させている。図7は、吸着解除した後の経過時間と真空吸着機構内の圧力の変化を示すチャートであって、Tは設定時間、ΔTは許容超過時間である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の吸着ユニットには、突き上げピンの突き上げ動作のタイミングについて、以下のような問題があった。第1の問題は、設定時間Tの設定が難しいことである。例えば設定時間が短いと、圧力が大気圧に戻る前に、突き上げピン14が起動して、吸着されているウエハを突き上げてしまい、ウエハにひび、割れ、欠け等の損傷を与える。逆に、設定時間が長いと、無駄に待ち時間を設けていることになり、マシンタクトが長くなり、作業効率が低下する。

【0006】第2の問題は、設定時間を適正に設定したとしても、電磁弁、及びその他の部品の故障、性能劣化のために、真空吸着機構内の圧力が真空状態で保持され、突き上げピン14が吸着中のウエハを突き上げてしまい、ウエハに損傷を与えることである。例えば、部品の劣化が進むと、大気圧に戻る時間が予定以上に長くなり、吸着中のウエハを突き上げる。また、真空ポンプ等の真空吸引装置に吸着ステージ12の真空吸引機構を接続している真空配管の電磁弁の動作が正常でない場合など、いくら待っても大気圧に戻らず、そのままウエハを突き上げてしまう恐れがある。例えば、異物が電磁弁内に入ったり、電磁弁が摩耗した場合、電磁弁を閉止しても、僅かに電磁弁内に隙間が出来て、そこから真空がリークし、完全には吸着解除にならないからである。

【0007】第3の問題は、従来の吸着ユニットでは、ひび、割れ、欠け等の損傷が実際にウエハに発生するまで、吸着ユニットの異常を検知できないことである。更には、電磁弁等の異常、事故を修理しても、正常に戻ったかどうか、判別する手段は、長時間の確認作業(ダミールランニング)と、見た目で判別していた。そのために、正常/異常の判別が難しく、時間がかかるという問題があった。

【0008】そこで、本発明の目的は、ウエハに損傷を

与えないようにし、かつ異常を容易に検知できるような構成の吸着ユニットを提供することである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明に係る吸着ユニットは、真空吸着機構を備えた吸着面を上面に有し、吸着面上に被吸着体を吸着するようにした吸着ステージと、吸着ステージの吸着面から上方に突き出し、被吸着体を上方に突き上げる突き上げピンと、突き上げピンを駆動して上方に被吸着体を突き上げさせる制御装置と、真空吸着機構を吸引する真空吸引装置に接続する真空吸引管に設けられ、自在に開閉して、真空吸着機構を吸着動作させ、また吸着解除させる電磁弁とを備えた吸着ユニットにおいて、真空吸着機構と電磁弁との間の真空吸引管に設けられた圧力センサを備え、制御装置は、真空吸着機構内の圧力が大気圧である旨を圧力センサが検知した後、突き上げピンを駆動するようにしたことを特徴としている。

【0010】本発明では、真空吸着機構内の圧力が大気圧に戻った旨を圧力センサが検知した後、突き上げピンを駆動するので、従来のように吸着中の被吸着体を突き上げピンで突き上げるようなことは生じない。よって、吸着中の被吸着体を無理に突き上げて、被吸着体に損傷を与えるようなことも生じない。本発明は、被吸着体は、吸着面に接する面を有する限り、制約はないものの、例えばウエハ等の板状の被吸着体の吸着、保持に最適である。

【0011】また、好適には、電磁弁を閉止した時点から所定の設定時間が経過した旨を検出するタイマを備え、タイマが設定時間の経過を検出した時点で、真空吸着機構内の圧力が大気圧である旨を圧力センサが検知しないときには、制御装置は、吸着ユニットが異常であると判断し、吸着ユニットの動作を停止させるようにする。これにより、吸着ユニットの異常を容易に検知することができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、実施形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的かつ詳細に説明する。

##### 実施形態例

本実施形態例は、本発明に係る吸着ユニットの実施形態の一例であって、図1は本実施形態例の吸着ユニットの構成を示すブロック図である。本実施形態例の吸着ユニット20は、圧力センサ及びタイマを設け、制御装置の構成が異なることを除いて、従来の吸着ユニット10と同じ構成を備えている。即ち、吸着ユニット20は、図1に示すように、従来の吸着ユニット10と同様、吸着面23から突出、後退自在な突き上げピン21を有する吸着ステージ22と、吸着ステージ22と真空ポンプ（図示せず）とを接続する真空ライン24に設けられた電磁弁26とを備えている。本実施形態例では、更に、

吸着ユニット20は、真空ライン24に設けられ、真空ライン24の圧力、従って真空吸着機構内の圧力を測定する圧力センサ28と、タイマ30と、制御部32とを備えている。

【0013】電磁弁26には、動作信号ライン34を介して制御部32から動作信号が入力され、動作信号に従って、電磁弁26は、動作する。タイマ30には、制御部32から電磁弁26に送られる動作信号が、動作信号ライン34から分岐した信号線を介して、電磁弁26と同時に入力され、タイマ30は、その動作信号に基づいて、電磁弁26の開放後の経過時間を計測する。また、タイマ30には、圧力センサ28から圧力センサ信号ライン36を介して真空吸着機構内の圧力が大気圧であるかどうかの情報が入力され、一方、タイマ出力ライン38を介して圧力センサ28の圧力検知の情報及び設定時間が経過した旨の情報を制御部32に出力する。タイマ30に予め設定しておいた時間とは、真空吸着機構の吸着解除から真空吸着機構内の圧力が大気圧に戻るまでの時間として予め予定した時間であって、例えば図7に示す設定時間Tである。ΔTは許容超過時間である。

【0014】図2を参照して、吸着ユニット20の動作を説明する。図2は吸着ユニットの基本動作手順を示すフローチャートである。先ず、ステップ1で、吸着ユニット20は、電磁弁26を閉止して、吸着の解除を行う。ステップ2で、吸着の解除と同時に、タイマ30で計時を開始する。次いで、ステップ3でタイマ30の設定時間内に、吸着ユニット20の吸着機構の圧力が大気圧に戻ったかどうか、圧力センサ28が検知する。圧力センサ28が圧力が大気圧に戻っていることを検知すると、タイマ30はその旨の正常信号を制御部32に送信し、ステップ4に移行する。タイマ30が大気圧に戻ったことを検知できないときには、異常検知信号を制御部32へ送信し、ステップ5に移行する。ステップ4では、制御部32は、突き上げピン14の駆動モータ34を駆動して突き上げピン14を押し上げ、ウエハWを突き上げる。ステップ5では、制御部32はエラー警報を発報し、吸着ユニット20の動作を停止させる。

【0015】従来の吸着ユニットでは、前述のように、吸着ユニットの部品の性能が低下したり、吸着ユニットの動作環境が変化したりして、吸着ユニットが正常に動作しなくなっても、吸着ユニットの吸着解除から設定時間が経過すると、被吸着体の突き上げを開始するので、吸着機構の圧力が大気圧に戻らないうちに、被吸着体は突き上げられ、ダメージを受けたり、搬送不良の原因となったりしていた。そのために、吸着機構の圧力が大気圧に戻って、暫く経ってから、例えばT+ΔTだけ経過してから、突き上げピンによる突き上げを開始していたために、マシンタクト悪化の原因となっていた。

【0016】本実施形態例の吸着ユニット20では、圧力センサ28が吸着機構の圧力が大気圧に戻ったことを

確認し、かつタイマ30が吸着解除から圧力センサ28による圧力確認までの時間を監視することにより、従来の吸着ユニットに生じていた問題を解消することできる。即ち、本吸着ユニット20では、真空吸着機構内の圧力が大気圧に戻った旨を圧力センサ28が検知した後、突き上げピン21を駆動するので、従来のように吸着中の被吸着体を突き上げピンで突き上げるようなことは生じない。よって、吸着中の被吸着体を無理に突き上げて、被吸着体に損傷を与えるようなこともない。また、タイマ30が、吸着解除の後、所定時間内に、真空吸着機構内の圧力が大気圧に戻ったどうかを検出することにより、吸着ユニット20の状態が正常か異常かを判断している。

【0017】以下に、図3から図5を参照して、吸着ユニット20の構成及び動作を更に詳しく説明する。図3は本実施形態例の吸着ユニット20の制御系について更に詳しく表示したブロック図である。吸着ユニット20のタイマ30は、図3に示すように、シーケンサ40内にタイマT1、T2として設けられ、更にシーケンサ40は、リレーA1、B1、R1〜R4を備えている。タイマT1、T2はカウントアップする際、そのカウント時間を表示する。タイマ30の時間カウント中に、圧力センサ28がONすると、タイマ30は、カウントアップを直ちに停止し、停止した時間を表示する。圧力センサ28は、大気圧以下でOFF状態にあり、大気圧になるとONする。

【0018】吸着ユニット20は、更に、突き上げピン21の先端の位置を検出する突き上げピン上昇端センサ42を有し、信号ライン44を介して突き上げピン上昇端センサ42からシーケンサ40に信号を出力する。図3中、シーケンサ40のIN(V1)、IN(S1)、及びIN(S2)は、それぞれ、制御部32から電磁弁26への信号、圧力センサ28の出力、及び突き上げピン上昇端センサ42の出力の入力端子であり、OUT1からOUT3は制御部32への出力端子である。

【0019】本実施形態例の吸着ユニット20では、次に図4を参照して、説明するように、吸着ステージ22の吸着解除から1秒以内に、吸着ステージ22の真空吸着機構の圧力が大気圧に戻れば、正常であるとし、被吸着体、例えばウエハWを突き上げピン21で突き上げる。また、吸着解除の1秒後から4秒後の間に、真空吸着機構の圧力が大気圧に戻らなければ、異常と判定し、吸着ユニット20は緊急停止（以下、エラー停止と言う）する。吸着解除から4秒以上経っても、真空吸着機構の圧力が大気圧に戻らないときは、重度の故障と判定し、吸着ユニット20は、エラー停止する。

【0020】ここで、図4を参照して、シーケンサの動作順序を説明する。図4はシーケンサの動作順序を示すプログラムである。

①電磁弁26（図4ではV1と表示している）の開放に

より、吸着ステージ22が被吸着体を吸着すると、始動用リレーA1がONする。リレーB1はOFFになる。②電磁弁V1の閉止により、吸着状態が解除されると、タイマT1が0〜1秒までカウントアップし、カウントアップが終了すると、その旨を出力する。

③タイマT1がカウントアップ1秒をするまでに、圧力センサ28（図4ではS1と表示している）が大気圧を検知し、ONすると、リレーR1がONする。また、タイマT1がカウントアップを終了しても大気圧に戻らない場合、リレーR2がONする。リレーR1がONする場合は、正常な状態であって、⑤でOUT1が出力する。一方、リレーR2がONする場合は異常な状態なので、⑤でOUT2、又は⑥でOUT3が出力する。

【0021】④リレーR2がONすると、タイマ20〜3秒までカウントアップし、カウントアップが終了すると、出力T2がONする。

⑤タイマT2が3秒のカウントアップをするまでに、圧力センサS1が大気圧を検知しONすると、リレーR3がONする。タイマT1がカウントアップを終了しても、大気圧に戻らない場合にはリレーR4がONする。リレーR3がONする場合は、真空吸着機構の圧力が大気圧に戻るのが遅いことを意味し、⑦でOUT2が出力する。リレーR4がONする場合は、吸着状態が大気圧に戻らないことを意味し、⑧でOUT3が出力される。突き上げピン21が被吸着体を突き上げ、突き上げピンセンサ42（図4ではS2と表示）がONするか、OUT2、OUT3が出力されると、リセット用リレーB1がONし、始動用リレーA1及びリレーR2はOFFする。但し、タイマT2が動作する場合は故障であるから、リレーR2、R4はシーケンサ40自体をリセットしないと、OFFしない。

【0022】次に、図5を参照して、設備用コントローラの動作順序を説明する。図5(a)は本実施形態例の制御部の動作順序を示すプログラムであり、図5(b)は、従来の制御部の動作順序を示すプログラムである。本実施形態例の吸着ユニット20の制御部32（設備用コントローラ）は、図5(a)に示すように、動作する。シーケンサ40より制御部32のIN1へ入力があったとき、突き上げピン21の駆動モータ34（図5(a)ではMと表示）が起動し、突き上げを開始する。IN2に入力があったときは、エラーE1となり、吸着ユニット20はエラー停止する。IN3に入力があったときは、エラーE2となり、吸着ユニット20は重度の故障としてエラー停止する。

【0023】一方、従来の吸着ユニット10では、図5(b)に示すように、設備用コントローラが動作する。吸着ユニットの電磁弁V1を閉止することにより、吸着を解除すると、タイマT0が0〜1秒までカウントアップし、終了すると、出力T0がONする。出力T0がONすると、突き上げピン14の駆動モータMが起動し、

被吸着体の突き上げを開始する。従来の吸着ユニット10では、単に、タイマが吸着解除から設定時間の経過を検出しているだけであって、本実施形態例のように、圧力センサとの協働の下に正確に吸着ユニット20の動作状況を認識するようなことはしていない。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、真空吸着機構内の圧力が、確実に大気圧になったことを確認した時点で被吸着体を突き上げるので、

(1) 被吸着体に損傷を与えるようなことが生じない。

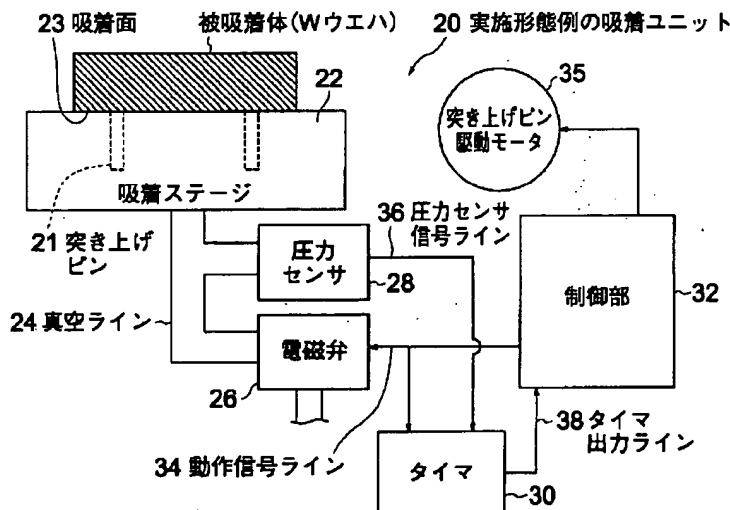
(2) マシンタクトの適正化し、作業効率を向上させることができる。

(3) 部品の状態や環境の変化等による若干の圧力上昇時間の変化に、自動的に対応できる。また、大気圧になるまでの所要時間が設定時間を超えたときには、その時間を表示し、エラー停止することから、部品の劣化、故障等の異常を早期発見することができ、しかも、悪化状態を数値で確認できる。更には、部品修理後の状態と修理前の状態とを数値で比較出来るので、修理箇所が適切であったかを簡単に判別できる。即ち、故障が直ったことを確認し易く、それに伴いダウンタイムの短縮につながる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例の吸着ユニットの構成を示すブロック図である。

【図1】



【図2】吸着ユニットの基本動作手順を示すフローチャートである。

【図3】実施形態例の吸着ユニット20の制御系について更に詳しく表示したブロック図である。

【図4】シーケンサの動作順序を示すプログラムである。

【図5】図5(a)は本実施形態例の制御部の動作順序を示すプログラムであり、図5(b)は、従来の制御部の動作順序を示すプログラムである。

【図6】図6(a)から(c)は、それぞれ、吸着ユニットの構成及び動作を示す模式的側面図である。

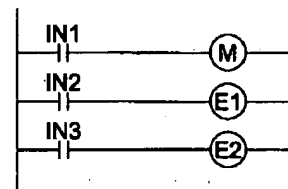
【図7】吸着解除した後の経過時間と真空吸着機構内の圧力の変化を示すチャートである。

【符号の説明】

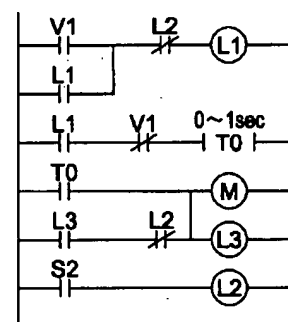
10……従来の吸着ユニット、11……吸着面、12……吸着ステージ、14……突き上げピン、20……実施形態例の吸着ユニット、21……突き上げピン、22……吸着ステージ、23……吸着面、24……真空ライン、26……電磁弁、28……圧力センサ、30……タイマ、32……制御部、34……動作信号ライン、36……圧力センサ信号ライン、38……タイマ出力ライン、40……シーケンサ、42……突き上げピン上昇端センサ、44……突き上げピン上昇端センサ信号ライン。

【図5】

(a)

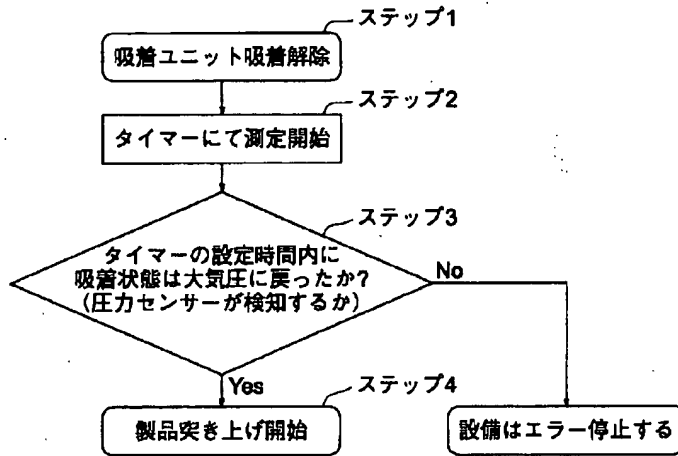


(b)

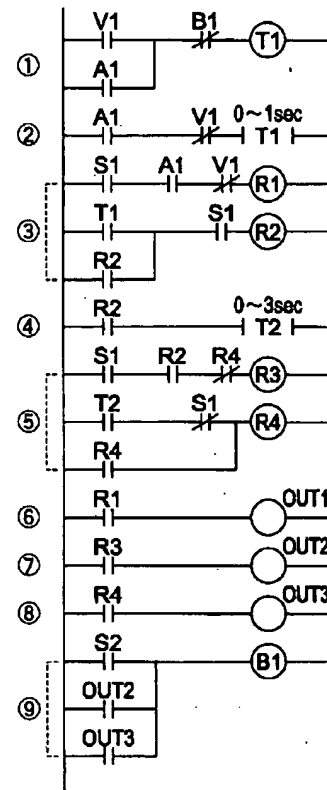


【図2】

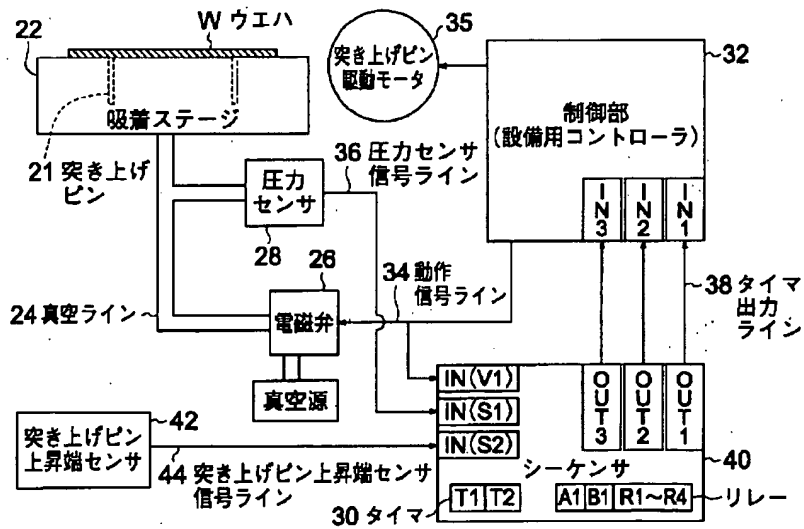
動作フローチャート



【図4】

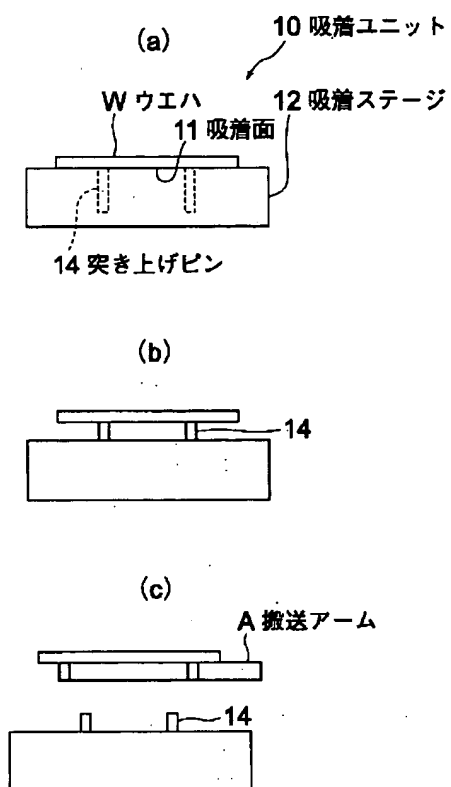


【図3】





【図6】



【図7】

